

Edyta NOWINSKA, Osnabrück

Unterrichtsentwicklung: ein steiniger Weg

1. Einleitung

Die Unterrichtsentwicklung gilt als ein steiniger Weg. Es zeigt sich als äußerst schwierig, Unterricht auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu verändern und dadurch Schülerleistungen und -kompetenzen in dem erwarteten Ausmaß zu verbessern (Gräsel & Parchmann, 2004). Um herausarbeiten zu können, was das Steinige an dem Weg der Unterrichtsentwicklung ist, muss verstärkt die Implementation neuer Konzepte in die Unterrichtspraxis in den Fokus genommen werden. Nur so kann man analysieren, inwieweit das Intendierte und das Realisierte übereinstimmen und welche Hindernisse bei der Implementation auftreten.

Bei einer Implementation geht es nicht darum, mit neuen Aufgaben und Materialien lediglich die „Sichtstruktur“ (Oser & Baeriswyl, 2001) des Unterrichts zu verändern, d. h. die formalen Organisationsmerkmale, Muster der Unterrichtsinszenierung sowie methodischen Elemente. Eine Implementation muss die „Tiefenstruktur“ (ebd.) des Unterrichts beeinflussen. Diese Struktur beschreibt die Ebene der kognitiven Verarbeitung durch Lernende. Da die Tiefenstruktur einer direkten Beobachtung nicht zugänglich ist, werden Rückschlüsse auf sie u. a. mittels Merkmale der eingesetzten Aufgaben sowie der Lehrer-Schüler- und der Schüler-Schüler-Interaktionsprozesse gezogen. Bei einer Implementationsanalyse ist die Schnittstelle der Sicht- und der Tiefenstruktur des Unterrichts dahingehend zu untersuchen, in welchem Maße die Neugestaltung des Unterrichts wirksam mit dem Bemühen der Lehrkraft um die mit dieser Gestaltung zu fördernden Lernprozesse korrespondiert.

2. Implementationsanalyse

Im Rahmen eines Projekts zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des Mathematikunterrichts in Klasse 6 einer Realschule (Nowinska, 2008, 2009) wurden hypothetische Mechanismen herausgearbeitet, die die Schwierigkeit der Unterrichtsverbesserung erklären. In diesem Projekt sollte bei den Lernenden das Denken in Funktionen gefördert werden. Ein besonderes Augenmerk lag auf der Förderung der Fähigkeiten zum Aufdecken, Beschreiben und Darstellen funktionaler Zusammenhänge. Die Schüler sollten auch verstärkt zum Praktizieren von Metakognition angeleitet werden.

Während der Realisierung des Projekts hat eine qualitative Analyse der Schülereigenproduktionen und des Unterrichtsgeschehens Indizien für intendierte Veränderungen im kognitiven Verhalten der Lernenden aufge-

zeigt. Dennoch zeigte eine quantitative Analyse mit einem Vortest-Nachtest-Design am Ende des Schuljahres keinen Projekteffekt¹: Die Schüler der Projektgruppe (N=29) und die einer Kontrollgruppe (N=111) haben sich über ein Schuljahr hinweg – bezogen auf ihre mathematischen Leistungen – fast identisch entwickelt. Wegen der Divergenz der Ergebnisse beider Analysen wurde verstärkt die Implementation untersucht. Einige der dabei aufgedeckten Hindernisse werden im Folgenden erklärt.

Eine Hindernis wird ausgehend von folgendem Aufgabenteil erläutert:

Das Ehepaar Schulte mit ihren zwei erwachsenen Kindern und ihrem Labrador planen einen 14-tägigen Urlaub auf Borkum. In Frage kommt u. a. das Angebot „Appartements am Nordstrand“: Mietpreis pro Woche 504 €, Kosten für die Endreinigung 100 €, Haustier einmalig 55 €. Notiere eine Funktionsgleichung, mit der sich der Gesamtpreis für den Urlaub in den Appartements am Nordstrand ausrechnen lässt: x_1 : Anzahl der Urlaubstage, x_2 : Anzahl der Haustiere, die man mitnehmen möchte.

Ein Realschüler einer Klasse 6 hat dazu eine korrekte Funktionsgleichung diktiert: $p(x_1, x_2) = 504 \cdot \frac{x_1}{7} + 55 \cdot x_2 + 100$. Damit zeigte er eine im

Sinne des Projektes beachtenswerte Leistung. Die Gleichung stellt nur das schriftliche Endergebnis seiner funktionalen Betrachtungsweise dar. Bei einer Ausrichtung des Unterrichts auf die Förderung des Denkens in Funktionen muss diese Gleichung aus einer Metaebene heraus betrachtet und erklärt werden. Dabei ist das Zusammenspiel zwischen der formalen Darstellung und dem zu formalisierenden Sachverhalt zu thematisieren, sodass der Schritt vom Aufgabentext zur formalen Darstellung auch für andere Schüler verständlich wird. Nachdem der Schüler diese Gleichung ohne Erklärung genannt hat, leitet die Lehrkraft folgendes Gespräch ein:

- L. Jetzt brauch ich einen, der eben die Preisfunktion in eigenen Worten erklärt.
 S. Also die ganze?
 L. Ja, ich zeig drauf und du (...) Also der erste Teil steht wofür?
 [L. zeigt mit dem Finger auf 504 in dem Funktionsterm.]
 S. Also der erste Teil steht, also die 504 steht für das, was die für äh für eine Woche bezahlen müssen.
 [L. zeigt mit dem Finger auf $x_1/7$ im Funktionsterm.]
 S. Das x eins geteilt durch sieben heißt, dass die das für sieben Tage bezahlen müssen.
 L. Ja. [L. zeigt mit dem Finger auf den Funktionsterm $55 \cdot x_2$.]
 S. Und die 55 mal x zwei heißt ähm, dass die die 55 Euro für das Haustier bezahlen müssen, für ein Haustier bezahlen müssen.
 [L. nickt und zeigt auf den Funktionsterm 100.]
 S. Die 100 Euro das ist die Endreinigung, das kommt nur einmal vor.
 L. Ok. Also ihr habt das soweit die Funktion.

¹ Die in Nowinska (2009) notierten Ergebnisse einer quantitativen Auswertung des Projekts sind hier unter statistischer Kontrolle der Geschlechterverteilung und der Persönlichkeitsmerkmale der Lernenden in der Projekt- und in der Kontrollgruppe dargestellt.

Die Lehrperson fordert zu einer Erklärung der Preisfunktion auf und passt ihr Verhalten so an die Ziele der Innovation an. Schon mit ihrer ersten Handlung schränkt sie jedoch den Spielraum der Schüler für die geforderte Erklärung ein und fokussiert die Aufmerksamkeit des Schülers auf lokale Schreibfiguren im Funktionsterm. So gelingt es dem Schüler nicht, die formal beschriebene funktionale Abhängigkeit zu thematisieren. In seiner Interpretation treten gravierende Fehler auf. Auch abgesehen davon, dass die Lehrkraft diese Fehler nicht beanstandet, ist ihr Verhalten kritisch zu betrachten: Es fehlt ihr Bemühen darum, funktionale Betrachtungsweisen bei den Lernenden wirksam zu evozieren und zu fördern. Sie scheint die Diskrepanz zwischen dem, was sie eigentlich an den Denk- und Argumentationsprozessen der Lernenden gefordert hat, und dem tatsächlichen Verhalten des Schülers nicht wahrgenommen zu haben. Dieses Beispiel zeigt, dass das Innovationsziel von der Lehrkraft uminterpretiert und in der Unterrichtspraxis nicht realisiert wurde. Hier ist eine Schwierigkeit bei der Implementation zu sehen: Im Unterricht wurden zwar die für dieses Ziel konzipierten Aufgaben bearbeitet, aber die Bearbeitung erfolgte nicht im Sinne des Projektes. Trotz einer Veränderung der sichtbaren Merkmale des Unterrichts fehlen Indizien für eine wirkliche Veränderung seiner Tiefenstruktur.

Weitere Schwierigkeiten können mit einem Muster in den Interaktionen zwischen der Lehrkraft und den Lernenden transparent gemacht werden. Dieses Muster wird mit folgendem Transkript verdeutlicht:

- L. Was hat denn derjenige, der sich das jetzt, der das Netz gebaut hat, falsch vorgestellt dabei, wo ist der Fehler bei ihm?
- S. Dass er den Eingang an die falsche Stelle baute.
- L. Genau.

Die Lehrkraft fordert zur Erklärung einer Fehlvorstellung und zur Nennung eines Fehlers auf. So versucht sie bei den Lernenden metakognitive Aktivitäten zu evozieren. Diese Aktivitäten sollten in dem Projekt besonders gefördert werden, sodass man das Verhalten der Lehrperson als ein Indiz für die intendierte Veränderung des Unterrichts bewerten könnte. Auch wenn man als Außenstehender nicht weiß, wie das erwähnte Netz aussieht, ist festzuhalten, dass der Schüler nur einen Fehler nennt und keine Fehlvorstellung erklärt. Die Lehrkraft kritisiert sein Verhalten nicht. Vermutlich hat sie auch hier die Diskrepanz zwischen dem, was ihre Aufforderung eigentlich erfordert, und dem tatsächlichen Verhalten des Schülers nicht wahrgenommen. Die vermeintliche Veränderung des Unterrichts korrespondiert nicht mit einer wirklichen Veränderung seiner Tiefenstruktur: Das Ergebnis des Nachdenkens der Lehrkraft über die Veränderung des

Unterrichts ist nicht wirksam mit ihrem Bemühen um die mit diesem Ergebnis auszulösenden Denkprozesse der Lernenden verbunden.

Das Interaktionsmuster, das die Schwierigkeiten der Unterrichtsentwicklung verdeutlicht, kann so dargestellt werden: Die Lehrkraft fordert zu anspruchsvollen kognitiven und metakognitiven Aktivitäten auf und passt damit die Form des Unterrichts an die Anforderungen der Innovation an; die Lernenden setzen jedoch diese Aufforderungen nicht um. Es ist davon auszugehen, dass sie etwa den Unterschied zwischen einem Fehler und einer Fehlvorstellung gar nicht kennen. Vermutlich interpretieren sie die neuen Aufforderungen um. So wird z. B. eine Aufforderung zur Erklärung einer Fehlvorstellung als Aufforderung zur Nennung eines Fehlers wahrgenommen. Die Lernenden passen ihre Handlungen an die inadäquate Deutung dieser Aufforderungen an. Ihr kognitives Verhalten entspricht somit nicht den erwarteten kognitiven Aktivitäten. Das Fehlen jeglicher Kritik seitens der Lehrkraft bezüglich des Nichtbeachtens ihrer Aufforderungen ist ein Indiz für ihr Verständnisproblem bezogen auf die Innovationsziele. Dieser Mechanismus deutet auf eine im Kern inadäquate Implementation wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Unterrichtspraxis hin.

3. Fazit

Das Steinige an dem Weg der Unterrichtsentwicklung besteht darin, von einer vermeintlichen zu einer wirklichen Veränderung der Unterrichtskultur zu gelangen. Dieses hängt mit der Schwierigkeit zusammen, die Wissensbestände der Lehrkräfte durch Coaching so zu verändern, dass sie bei der Planung, Steuerung und Kontrolle der Lehr-Lern-Prozesse flexibel anwendbar werden. Die Implementationsanalyse zeigt, dass es notwendig ist, zwischen dem kognitiven Potential der geplanten Maßnahmen selbst und dem anschließenden Nutzen des Potentials im Unterricht zu unterscheiden.

Literatur

- Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung – oder der steinige Weg, Unterricht zu verändern. *Unterrichtswissenschaft* 32 (3), 196–214.
- Nowinska, E. (2008). KogMaL-R: Kognitionsorientiertes Mathematik-Lehren in der Realschule. In Beiträge zum Mathematikunterricht 2008, 623-623. Münster: WTM.
- Nowinska, E. (2009): Monitoring-Aktivitäten als Hilfe zur Erhöhung der Nachhaltigkeit bei mathematischen Lernprozessen. In Beiträge zum Mathematikunterricht 2009, 187-190. Münster: WTM.
- Oser, F. & Baeriswyl, F. J. (2001): Choreographies of Teaching: Bridging Instruction to Learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (1031–1065). Washington D.C.: American Educational Research Association.